

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu pendekatan yang digunakan untuk meneliti populasi dan sampel secara acak, dan analisis data bersifat kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental sesungguhnya (*True Experimental Research*). Dikatakan *true experimental* karena dalam penelitian ini telah memenuhi tiga prinsip yaitu randomisasi, replikasi dan adanya perlakuan kontrol antara perlakuan dan pembanding. Desain penelitian yang digunakan berupa *Posttest only control group design*. Desain penelitian, beberapa kelompok diberikan perlakuan ditambah satu kelompok kontrol. Subyek eksperimen diukur setelah diberikan perlakuan.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di dalam *green house* milik kelompok tani yang beralamat di Jl. Indragiri RT.02 RW.01 Santrean, Sumberejo Kota Batu.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus tahun 2018.

3.3 Populasi, Teknik Sampling dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah stek batang kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang berumur ± 1 tahun.

3.3.2 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Simple Random Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak, setiap unit atau anggota mempunyai peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel (Sugiono, 2015). Teknik pengambilan sampel penelitian dengan menggunakan bantuan tabel perlakuan acak. Pengambilan secara acak diperoleh melalui undian.

3.3.3 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek batang kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang diperoleh dari cabang batang tumbuhan kelor berumur ± 1 tahun. Cabang batang dipotong dengan ukuran panjang stek 30 cm. Besar sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus:

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$(4 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$3 (r - 1) \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$r \geq (15 + 3) / 3$$

$$r \geq 6 \text{ (ulangan yang digunakan 6 kali)}$$

Keterangan :

r = Replikasi (jumlah ulangan)

t = Treatment (jumlah perlakuan)

n = Jumlah sampel (perlakuan)

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Jenis Variabel

1) Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu larutan fermentasi tumbuhan yang terdiri dari rebung bambu, bonggol pisang, dan umbi bawang merah, masing-masing dengan konsentrasi 30%.

2) Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat pertumbuhan stek yang meliputi waktu munculnya tunas, jumlah tunas, tinggi tunas dan jumlah daun yang tumbuh.

3) Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara pembuatan larutan fermentasi, volume penambahan bakteri starter (EM4), waktu perendaman stek, diameter dan tinggi stek kelor (*Moringa oleifera* Lam.) serta media tanam yang digunakan.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Adapun definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah:

- 1) Fermentasi adalah proses perubahan kimia dari senyawa kompleks menjadi sederhana melalui bantuan enzim yang dihasilkan mikroba, baik secara aerob maupun anaerob. Fermentasi dalam penelitian ini dilakukan untuk pembuatan zat pengatur tumbuh alami dari tumbuhan.
- 2) *Effective Microorganism 4* (EM 4) merupakan bakteri pengurai yang dapat mempercepat dekomposisi/penguraian bahan organik, menghilangkan bau,

serta dapat meningkatkan kandungan mikroba dalam tanah. Digunakan dalam membantu proses fermentasi tumbuhan digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan.

- 3) Konsentrasi adalah banyaknya volume larutan fermentasi yang diberikan dalam satuan ml. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian yakni 30% diperoleh menggunakan rumus:

$$N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2$$

Keterangan: N1 = Konsentrasi awal

N2 = Konsentrasi yang diinginkan

Konsentrasi 30% diperoleh dari:

V1 = Volume yang dicari

$$N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2$$

V2 = Volume yang diinginkan

$$100 \cdot V1 = 30 \cdot 100$$

$$V1 = 3000/100 = 30 \text{ ml}$$

Jadi, 30 ml larutan fermentasi + 70 ml aquadest

- 4) Waktu perendaman adalah waktu yang telah ditentukan untuk perendaman stek batang pada larutan fermentasi tumbuhan. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 jam.
- 5) Waktu munculnya tunas adalah waktu yang dibutuhkan sejak tanam stek hingga pertama kali memunculkan tunas. Munculnya tunas ditandai dengan pecahnya mata tunas. Pengamatan dilakukan setiap hari
- 6) Tinggi tunas adalah ukuran tinggi tunas yang tumbuh, diukur mulai dari pangkal hingga ujung tunas dengan menggunakan penggaris, diamati selama setiap 7 hari sekali selama 4 minggu..

- 7) Jumlah tunas yang tumbuh adalah banyaknya tunas yang tumbuh pada stek yang diamati setelah tanam hingga 4 minggu penelitian.
- 8) Jumlah daun adalah daun yang dihitung adalah daun yang telah terbuka sempurna. Daun dihitung setiap 7 hari sekali selama 4 minggu.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

Tahapan yang perlu dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan disajikan adalah sebagai berikut:

1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian

1	Timbangan	1 buah
2	Pisau	1 buah
3	Blender	1 buah
4	Ember	3 buah
5	Gelas ukur 250 ml	1 buah
6	Baskom	1 buah
7	Kompor	1 buah
8	Kain saring	1 meter
9	Plastik	3 lembar
10	Tali raffia	1 gulung
11	Polybag ukuran 35 cm	36 buah
12	Sekop pasir	1 buah

- | | | |
|----|--|--------|
| 13 | Alat penyiram tanaman | 1 buah |
| 13 | Alat pengukur (penggaris dan stopwatch) | |
| 14 | Alat dokumentasi (Kamera Hp) | |

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian

- | | | |
|---|--|----------|
| 1 | Rebung bambu | 1 kg |
| 2 | Bonggol pisang | 1 kg |
| 3 | Umbi bawang merah | 1 kg |
| 4 | EM4 (<i>Effective Microorganisme</i>) | 750 ml |
| 5 | Gula merah | 3 kg |
| 6 | Air | 15 liter |
| 7 | Stek batang kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.). | 36 stek |
| 8 | Tanah : sekam padi (1:1) | |

3.5.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor dengan 3 kali ulangan. Sebagai pembanding digunakan perilaku kontrol. Adapun perlakuan yang digunakan, yaitu :

H0 = Kontrol

H1 = Rebung bambu 30%

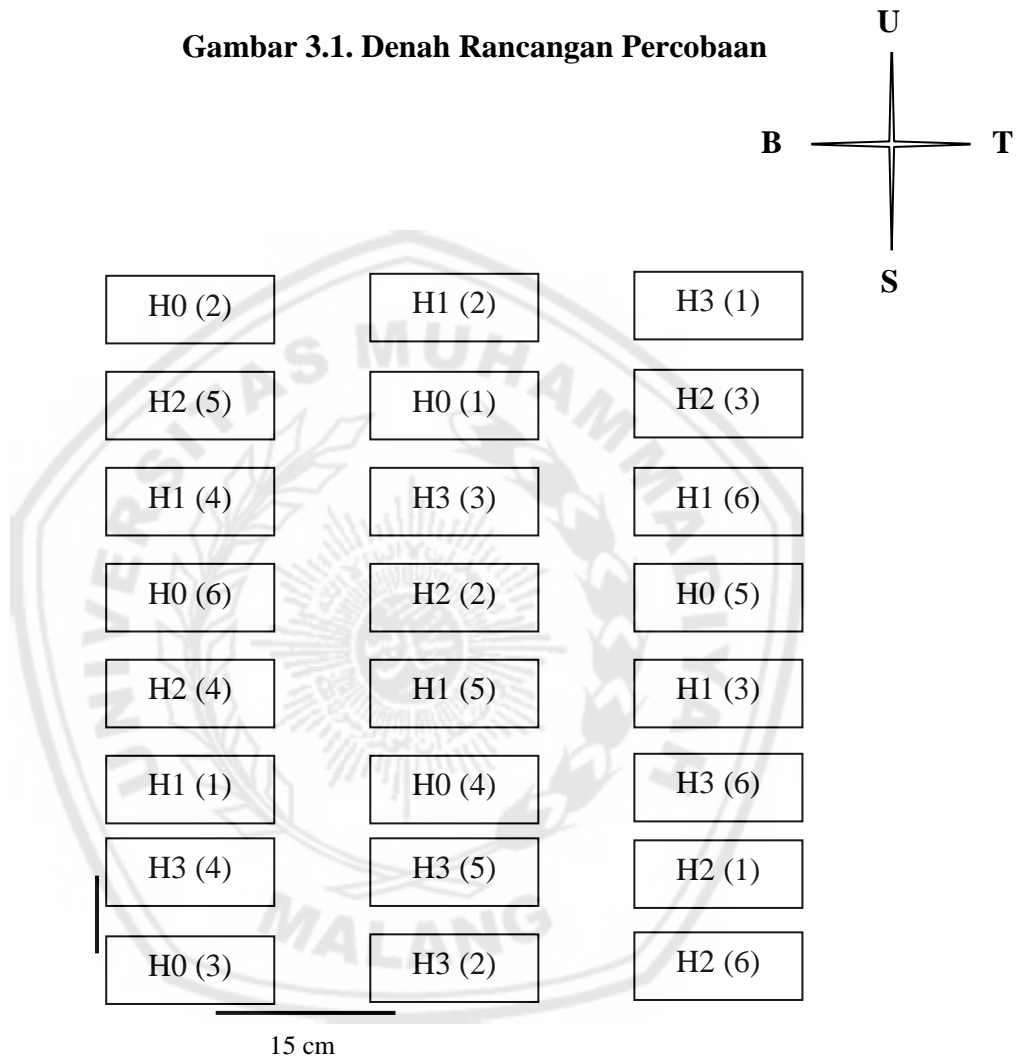
H2 = Bonggol pisang 30%

H3 = Umbi bawang merah 30%

Perlakuan yang digunakan diperoleh 3 unit perlakuan dengan 1 perlakuan kontrol yaitu penyiraman dengan menggunakan aquades. Masing-masing

perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Sehingga diperoleh 24 stek batang kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang digunakan dalam penelitian.

Gambar 3.1. Denah Rancangan Percobaan



Keterangan:

I : Ulangan kesatu

II : Ulangan kedua

III : Ulangan ketiga

3.5.3 Pelaksanaan Penelitian

1) Pembuatan Larutan Fermentasi

Menurut Lindung (2014) Salah satu cara membuat nutrisi tanaman adalah dengan fermentasi menggunakan mikroorganisme. Sehingga dapat diperoleh larutan fermentasi yang berasal dari tanaman. Larutan fermentasi dari rebung, bonggol pisang dan umbi bawang merah disiapkan terlebih dahulu 10 hari sebelum penelitian dilakukan

a. Pembuatan larutan fermentasi dari rebung bambu

- a) Mengupas rebung bambu
- b) Memotong kecil-kecil dan mencuci hingga bersih
- c) Memasukkan potongan rebung 1 kg ke dalam blender, kemudian ditambahkan aquades 5 liter dan dihaluskan
- d) Merebus gula merah sebanyak 1 kg hingga mencair dan didinginkan
- e) Mencampur rebung bambu yang sudah halus dan rebusan gula merah.
- f) Menambahkan EM4 sebanyak 1 gelas (250 ml) dan diaduk sampai rata
- g) Memasukkan ke dalam ember, ditutup dengan plastik selama 10 hari
- h) Menyaring dengan kain saring agar terpisah antara larutan dan ampasnya.

b. Pembuatan larutan fermentasi dari bonggol pisang

- a) Menyiapkan bonggol pisang sebanyak 1 kg
- b) Memotong dan mencuci bonggol pisang hingga bersih
- c) Menghaluskan bonggol pisang 1 kg dengan aquades 5 liter.
- d) Merebus gula merah sebanyak 1 kg hingga mencair dan didinginkan

- e) Mencampur semua bahan dan menambahkan bakteri starter berupa EM4 sebanyak 1 gelas (250 ml) dan aduk hingga merata.
- f) Memasukkan larutan ke dalam ember, tutup dengan plastik dan disimpan selama 10 hari
- g) Menyaring dengan menggunakan kain saring untuk memisahkan dari ampas bonggol pisang.

c. Pembuatan larutan fermentasi dari umbi bawang merah

- a) Mencuci bawang merah
- b) Menghaluskan bawang merah sebanyak 1 kg dengan air 5 liter menggunakan blender.
- c) Merebus gula merah sebanyak 1 kg hingga mencair dan didinginkan
- d) Semua bahan dicampur dan ditambahkan EM4 sebanyak 1 gelas (250 ml)
- e) Memasukkan larutan ke dalam ember, ditutup dengan plastik hingga 10 hari
- f) Larutan disaring dengan kain saring agar terpisah dari ampasnya.

2) Pembuatan media tanam

Pembuatan media tanam berasal dari tanah gembur yang dicampur dengan sekam padi dengan perbandingan 1:1. Tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah tanah yang sedikit berpasir, karena memiliki aerasi yang baik untuk penanaman. Media yang telah tercampur dimasukkan ke dalam polybag yang telah disediakan. Tanah dan sekam padi yang sudah tercampur dimasukkan ke dalam polybag berukuran 35 cm.

3) Pembuatan bahan stek

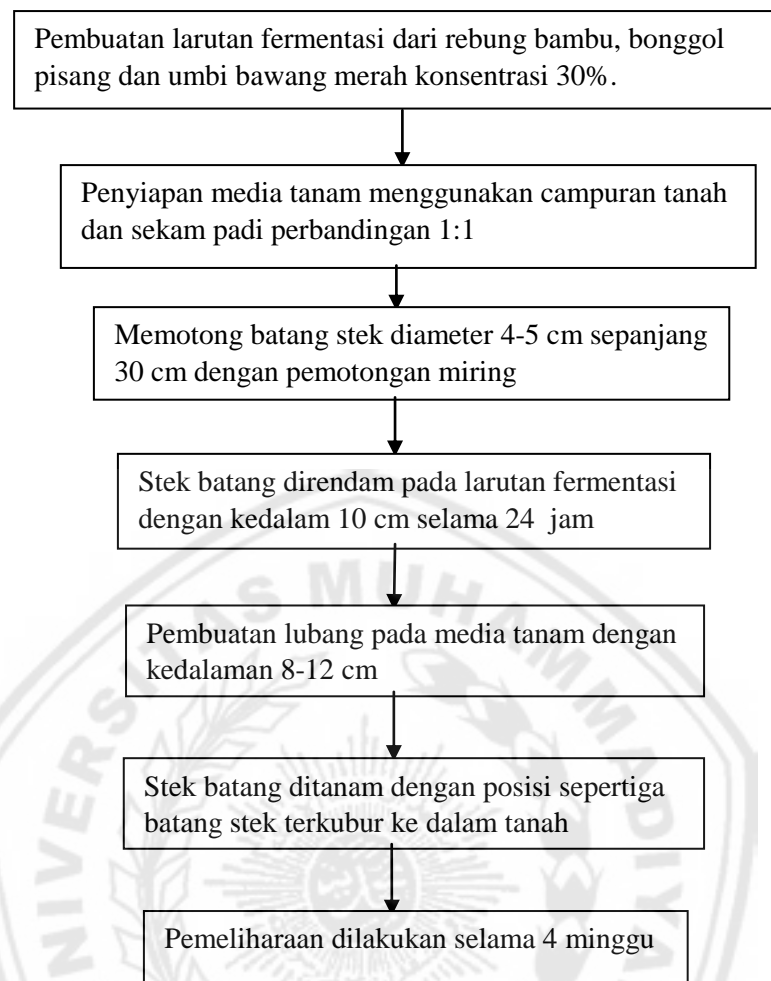
Bahan yang dapat digunakan sebagai stekbatang adalah batang induk atau batang cabang tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* Lam.). Batang yang dipilih tidak terlalu muda atau terlalu tua dengan diameter 4-5 cm, memiliki 3-4 mata tunas. Batang dipotong sepanjang 15 cm. Pemotongan batang dibuat miring untuk memperluas daerah perakaran.

4) Perlakuan perendaman sampel dengan larutan fermentasi

Tumbuhan yang telah difermentasi diaplikasikan sebelum penanaman. Larutan fermentasi dibuat dengan konsentrasi yang sama yaitu 30 %. Bagian pangkal batang stek direndam dengan kedalaman 10 cm pada berbagai larutan fermentasi dengan durasi perendaman selama 24 jam.

5) Penanaman

Proses penanaman diawali dengan pembuatan lubang pada media tanam dengan kedalaman sekitar 8-12 cm yang berada dalam polybag ukuran 35 cm. Batang stek yang sudah dipotong ditanam pada lubang. Posisi penanaman sepertiga dari batang terkubur dalam tanah. Batang stek ditanam dengan arah mata tunas ke atas dengan posisi agak miring. Batang dibungkus dengan plastik untuk mengurangi proses penguapan. Adapun prosedur kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan sebagai berikut.



Gambar 3.2. Prosedur Kerja Penelitian

6) Pemeliharaan

Pertumbuhan stek batang memerlukan pemeliharaan antara lain yaitu : Penyiraman, penyiangan dan penempatan bibit. Penyiraman stek batang kelor dilakukan satu kali dalam sehari. Penyiangan terhadap jenis gulma dilakukan setiap ada gulma yang mengganggu. Penempatan bibit kelor pada daerah yang tidak terkena cahaya matahari langsung.

7) Pengamatan

Pengamatan dilaksanakan setiap hari selama 4 minggu, untuk mengetahui pertumbuhan pada masing-masing perlakuan yang diberikan. Pengamatan dilakukan dengan cara non destruktif (dengan tidak merusak bibit).

a. Waktu munculnya tunas (hari)

Pengamatan waktu munculnya tunas dihitung dari pertama kali stek memunculkan tunas sejak tanam. Diamati setiap minggu selama 4 minggu.

b. Tinggi tunas (cm)

Merupakan ukuran tinggi tunas yang tumbuh, diukur mulai dari pangkal hingga ujung tunas pada stek batang yang diamati secara berkala setiap minggu selama 4 minggu penelitian

c. Jumlah tunas yang tumbuh adalah banyaknya ruas tunas yang tumbuh pada stek yang diamati secara berkala setiap minggu selama 4 minggu penelitian.

d. Jumlah daun yang dihitung adalah jumlah daun yang membuka sempurna dan berwarna hijau

8) Pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar dalam bentuk *Leaflet*

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar jika hasil penelitian tersebut memberikan informasi yang sesuai dengan materi pokok pembelajaran. Hasil penelitian yang diperoleh berupa data tentang pertumbuhan tanaman. Data hasil penelitian terlebih dahulu diolah dan dianalisis, kemudian dikaji sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku. Melalui data tersebut, siswa menjadi tahu keefektifan dari larutan fermentasi tumbuhan.

Penyusunan *leaflet* sebagai bahan ajar dalam penelitian ini disusun sesuai dengan kriteria penyusunan menurut Setyono (2005) yang meliputi:

- a. Judul *leaflet* diturunkan dari Kompetensi Dasar (KD) 4.10 materi Bioteknologi. Judul *leaflet* dalam penelitian ini adalah pembuatan zat pengatur tumbuh alami yang ramah lingkungan.
- b. Materi pokok dalam *leaflet* adalah Bioteknologi, didasarkan pada Silabus SMA Kelas XII Kurikulum 2013.
- c. Informasi tentang larutan fermentasi sebagai faktor eksternal yang mempercepat pertumbuhan tanaman disajikan jelas, padat, menarik, dengan kalimat yang mudah dipahami siswa.
- d. Memuat tugas yang berupa tugas membaca dan membuat resume buku yang relevan dengan materi belajar.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan metode observasi, yaitu teknik pengumpulan data secara langsung dengan prosedur berencana yang melibatkan kegiatan melihat dan mencatat kegiatan secara langsung. Observasi dilakukan di lapang pada obyek penelitian stek batang kelor yang telah diberikan perlakuan dengan jenis larutan fermentasi dari tumbuhan. Data yang diperoleh dari observasi di lapang dicatat dalam bentuk tabel.

Tabel 3.1. Pengamatan waktu munculnya tunas dan stek hidup (hari)

[illegible]

Tabel 3.2. Pengamatan jumlah tunas yang tumbuh

Perlakuan	Minggu 1(7 hst)						Minggu 2 (14 hst)						Minggu 3 (21 hst)						Minggu 4 (28 hst)						Jml	Rerata
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		

Tabel 3.3. Pengamatan tinggi tunas (mm)

Perlakuan	Minggu 1 (7 hst)						Minggu 2 (14 hst)						Minggu 3 (21 hst)						Minggu 4 (28 hst)						Jml	Rerata
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		

Tabel 3.4. Pengamatan jumlah daun (helai)

Perlakuan	Minggu 1(7 hst)						Minggu 2 (14 hst)						Minggu 3 (21 hst)						Minggu 4 (28 hst)						Jml	Rerata
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah Uji Anova Satu Faktor (*One Way Anova*). Pengujian data dapat menggunakan SPSS (*Statistic Program for Social Science*). Sebelum melakukan uji tersebut harus dilakukan uji normalitas (*Skewness & Kurtosis*) dan uji homogenitas (*Leven's test*) untuk mengetahui kenormalan dan varian data yang homogen.

Apabila didapatkan data normal dan homogen maka pengujian dapat dilanjutkan dengan analisis varian dua jalan. Selanjutnya dilakukan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf 5% untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan perlakuan antar kelompok serta mengetahui perlakuan mana yang terbaik. Jika distribusi data yang diperoleh tidak normal atau homogen, maka dialihkan dengan menggunakan uji nonparametrik yaitu Uji Kruskal-Wallis.